

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-015532

(43)Date of publication of application : 17.01.1997

(51)Int.Cl.

G02B 27/26
H04N 13/04

(21)Application number : 07-188672

(71)Applicant : CANON INC

(22)Date of filing : 29.06.1995

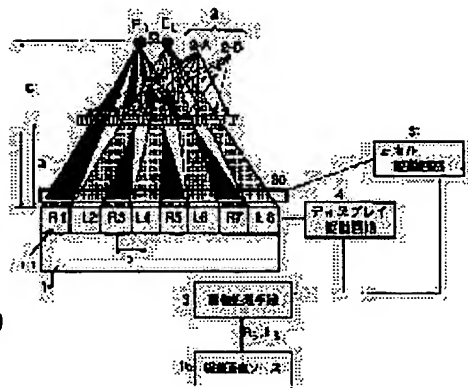
(72)Inventor : MORISHIMA HIDEKI
TOKUMITSU JUN
TANIGUCHI TAKASATO
HOSHI HIROAKI
SUDO TOSHIYUKI
INOUCHI KAZUTAKA

(54) STEREOSCOPIC IMAGE DISPLAY METHOD AND STEREOSCOPIC IMAGE DISPLAY DEVICE USING THE METHOD

(57)Abstract:

PURPOSE: To make it possible to display stereoscopic images with high resolution by using a parallax barrier system by controlling the electric signal to be impressed on a phase shift member in synchronization with the display of striped images, thereby controlling the polarization direction of transmitted light.

CONSTITUTION: The light emitted from an LCD display 1 having, for example, a back light source is linearly polarized light. The prescribed position in front of the display 1 is provided with the phase shift member (π cell) 30 which imparts two different phase shift states to the transmitted light by the electric signal and further, the prescribed position in front of the phase shift member 30 is provided with polarizing optical elements 2 alternately lined up with two polarizing plates having the striped optical axes long in a perpendicular direction intersecting orthogonally with each other in a horizontal direction. The right and left parallaxic images from a parallaxic image source 15 are split and synthesized and the striped images 11 are displayed on the display 1. The polarization direction of the light transmitted through the phase shift member 30 is controlled by controlling the electric signal impressed on the phase shift member 30 in synchronization with the display.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 28.06.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 22.03.2005

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

BEST AVAILABLE COPY

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-15532

(43) 公開日 平成9年(1997) 1月17日

(51) Int.Cl.⁶

G 0 2 B 27/26

H 0 4 N 13/04

識別記号

庁内整理番号

F I

G 0 2 B 27/26

H 0 4 N 13/04

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数14 F D (全 17 頁)

(21) 出願番号 特願平7-188672

(22) 出願日 平成7年(1995) 6月29日

(71) 出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72) 発明者 森島 英樹

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

(72) 発明者 徳光 純

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

(72) 発明者 谷口 尚郷

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

(74) 代理人 弁理士 高梨 幸雄

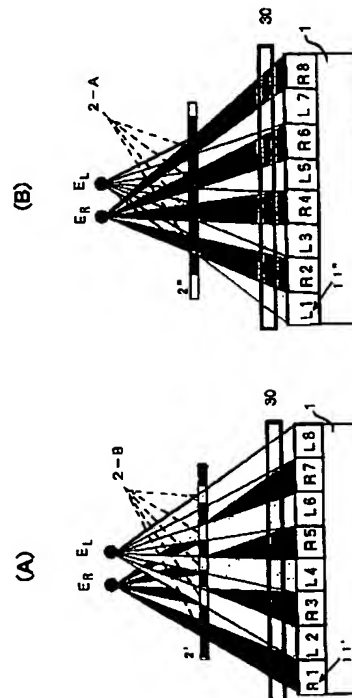
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 立体画像表示方法及びそれを用いた立体画像表示装置

(57) 【要約】

【目的】 パララックス・バリア方式を用いて、高解像度で立体画像を表示する、或は立体画像-平面画像の混在画像等を高解像度で表示する立体画像表示方法及びそれを用いた立体画像表示装置を得ること。

【構成】 偏光光を射出するディスプレイの前方に、電気信号により透過光の偏光状態を変える位相シフト部材を設け、更にその前方に光学軸が直交する2つの偏光板を水平方向に交互に並べて成る偏光光学素子を設け、左右の視差画像の夫々をストライプ画素に分割し、それらを所定の順序で配列して1つのストライプ画像を合成して該ディスプレイ上に表示し、該ストライプ画像の表示に同期して該位相シフト部材に印加する電気信号を制御して該位相シフト部材を透過する光の偏光方向を制御する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 所定の偏光光より成る光を射出するディスプレイの前方の所定位置に、電気信号により透過光に 2 つの異なる位相シフト状態を与える位相シフト部材を設け、更に該位相シフト部材の前方の所定の位置に垂直方向に長いストライプ状の光学軸が直交する 2 つの偏光板を水平方向に交互に並べて成る偏光光学素子を設け、視差画像ソースからの左右の視差画像の夫々をストライプ画素に分割し、該左右の視差画像のストライプ画素を所定の順序で配列して 1 つのストライプ画像を合成して

該ディスプレイ上に表示し、
該ストライプ画像の表示に同期して該位相シフト部材に印加する電気信号を制御して該位相シフト部材を透過する光の偏光方向を制御し、観察者が該偏光光学素子を介した光を利用して該ディスプレイに表示する該ストライプ画像を観察することを特徴とする立体画像表示方法。

【請求項 2】 前記ディスプレイに、前記右の視差画像を分割したストライプ画素のうちの奇数番目のストライプ画素と、前記左の視差画像を分割したストライプ画素のうちの偶数番目のストライプ画素とを交互に配列して

合成したストライプ画像を表示した後、
該右の視差画像を分割したストライプ画素のうちの偶数番目のストライプ画素と、該左の視差画像を分割したストライプ画素のうちの奇数番目のストライプ画素とを交互に配列して合成したストライプ画像を表示することを特徴とする請求項 1 の立体画像表示方法。

【請求項 3】 前記位相シフト部材が与える 2 つの異なる位相シフト状態は、所定の直線偏光が該位相シフト部材を透過するに際してその偏光方向を第 1 の所定角度回転する位相シフト状態と、所定の直線偏光が該位相シフト部材を透過するに際してその偏光方向を第 2 の所定角度回転する位相シフト状態であることを特徴とする請求項 1 又は 2 の立体画像表示方法。

【請求項 4】 前記第 1 の所定角度が略 90° であり、前記第 2 の所定角度が略 0° であることを特徴とする請求項 3 の立体画像表示方法。

【請求項 5】 夫々電気信号により透過光に 2 つの異なる位相シフト状態を与える第 1 及び第 2 の位相シフト素子を前後に並べて前記位相シフト部材を構成し、
該第 1 及び第 2 の位相シフト素子の夫々が与える 2 つの異なる位相シフト状態は、所定の直線偏光が該位相シフト素子を透過するに際してその偏光方向を約 45° 回転する位相シフト状態と、所定の直線偏光が該位相シフト素子を透過するに際してその偏光方向を変化させない位相シフト状態であることを特徴とする請求項 1 又は 2 の立体画像表示方法。

【請求項 6】 前記第 1 及び第 2 の位相シフト素子は各々独立に電気信号を印加できることを特徴とする請求項 5 の立体画像表示方法。

【請求項 7】 前記位相シフト部材若しくは前記第 1 及

び第 2 の位相シフト素子は複数の領域に分割され、各々の領域は独立に電気信号を印加できることを特徴とする請求項 1 ～ 5 のいずれか 1 項に記載の立体画像表示方法。

【請求項 8】 視差画像ソースからの左右眼用の視差画像を各々複数のストライプ画素に分割し、該複数のストライプ画素を所定の順序で水平方向に配列したストライプ画像をディスプレイに表示し、該ディスプレイに表示した該ストライプ画像から発する所定方向に偏光面を有する光束を電気信号により入射光に選択的に 2 つの異なる位相シフト状態を付与して射出させる位相シフト部材を介して垂直方向に長いストライプ状の偏光板を隣接する偏光板の光学軸が直交するように水平方向に配列した偏光光学素子に導光し、該偏光光学素子を介した光束を利用して該ディスプレイに表示するストライプ画像を観察する際、

該ディスプレイに表示するストライプ画像を変えると共に該位相シフト部材に印加する電気信号を制御して該位相シフト部材を透過する光束の偏光状態を変えていることを特徴とする立体画像表示方法。

【請求項 9】 所定の偏光光より成る光を射出するディスプレイと、その前方の所定位置に配置する電気信号により透過光に 2 つの異なる位相シフト状態を与える位相シフト部材と、更に該位相シフト部材の前方の所定の位置に配置する垂直方向に長いストライプ状の光学軸が直交する 2 つの偏光板を水平方向に交互に並べて成る偏光光学素子と、左右の視差画像を出力する視差画像ソースと、該左右の視差画像をストライプ画素に分割し、右の視差画像を分割したストライプ画素のうちの奇数番目のストライプ画素と左の視差画像を分割したストライプ画素のうちの偶数番目のストライプ画素とを交互に配列してストライプ画像を合成して該ディスプレイに表示するか又は該右の視差画像を分割したストライプ画素のうちの偶数番目のストライプ画素と該左の視差画像を分割したストライプ画素のうちの奇数番目のストライプ画素とを交互に配列してストライプ画像を合成して該ディスプレイに表示する画像処理手段と、該位相シフト部材に電気信号を印加する位相シフト部材の駆動手段とを有し、

該視差画像ソースからの左右の視差画像を該画像処理手段により夫々ストライプ画素に分割して所定の順序で配列して 1 つのストライプ画像を合成して該ディスプレイ上に表示し、該ストライプ画像の表示に同期して該位相シフト部材の駆動手段が該位相シフト部材に印加する電気信号を制御して該位相シフト部材を透過する光の偏光方向を制御していることを特徴とする立体画像表示装置。

【請求項 10】 前記位相シフト部材が与える 2 つの異なる位相シフト状態は、所定の直線偏光が該位相シフト部材を透過するに際してその偏光方向を第 1 の所定角度

10

20

30

40

50

3

回転する位相シフト状態と、所定の直線偏光が該位相シフト部材を透過するに際してその偏光方向を第2の所定角度回転する位相シフト状態であることを特徴とする請求項9の立体画像表示装置。

【請求項11】 前記第1の所定角度が略90°であり、前記第2の所定角度が略0°であることを特徴とする請求項10の立体画像表示装置。

【請求項12】 夫々電気信号により透過光に2つの異なる位相シフト状態を与える第1及び第2の位相シフト素子を前後に並べて前記位相シフト部材を構成し、該第1及び第2の位相シフト素子の夫々が与える2つの異なる位相シフト状態は、所定の直線偏光が該位相シフト素子を透過するに際してその偏光方向を約45°回転する位相シフト状態と、所定の直線偏光が該位相シフト素子を透過するに際してその偏光方向を変化させない位相シフト状態であることを特徴とする請求項9の立体画像表示装置。

【請求項13】 前記第1及び第2の位相シフト素子は各々独立に電気信号を印加できることを特徴とする請求項12の立体画像表示装置。

【請求項14】 前記位相シフト部材若しくは前記第1及び第2の位相シフト素子は複数の領域に分割され、各々の領域は独立に電気信号を印加できることを特徴とする請求項9～13のいずれか1項に記載の立体画像表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は立体画像表示方法及びそれを用いた立体画像表示装置に関し、特にパララックス・バリア方式を利用する立体画像表示方法及びそれを用いた立体画像表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】立体画像の表示は観察者の左右の眼に異なった視点から撮像した視差画像を表示することにより達成される。左右の眼に異なった視差画像を表示するために所謂HMD(Head Mounted Display又はHelmet Mounted Display)のように直接左右の眼に異なった視差画像を投影する方式や左右の像を偏光を使って分離し、偏光眼鏡を用いて観察する方法、またパララックス・バリアを用いて左右の像を分離する方法などが提案されている。

【0003】パララックス・バリア法を用いる立体画像表示方式はS. H. Kaplanによってその技術が開示されている("Theory of Parallax Barriers", J. SMPTE, Vol. 59, No. 7, pp. 11-21, 1952)。図16は従来のパララックス・バリア方式による立体画像表示の説明図である。この方式では左右異なった視点から撮影された2枚の視差画像 R_S 、 L_S をストライプ状の画素に分割、抽出し、これを交互に配列してストライプ画像を合成し、この合成したストライプ画像をディスプレイ101の表示面に表示する。そして該表示面から距離 T の位置に所定

4

の幅の開口部と遮光部を多数水平方向に並べて形成したパララックス・バリア102を設置し、観察者の左右の眼 E_R 、 E_L の位置からパララックス・バリア102を通してストライプ画像を観察することにより、観察者は元の視差画像 R_S 、 L_S を左右の眼で観察することになり、立体視が実現される。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかし、HMDや偏光眼鏡を用いる方法では、観察者は立体画像の観察に際して通常不必要なHMD、偏光眼鏡等を装着する煩わしさがある。

【0005】又、パララックス・バリアを用いる従来の方法では偏光眼鏡等の特別な部材の装着は不必要であるが、左右それぞれの視差画像を表示する際に表示画素数が半分になり、解像度が低くなってしまおうという問題があった。

【0006】本発明の目的は、パララックス・バリア方式を用いて、クロストーク及びモアレを低減して高解像度で立体画像を表示する、或は立体画像—平面画像の混在画像を高解像度で表示する、或は平面画像もフリッカー無く高解像度で表示できる立体画像表示方法及びそれを用いた立体画像表示装置を提供することである。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明の立体画像表示方法は、

(1-1) 所定の偏光光より成る光を射出するディスプレイの前方の所定位置に、電気信号により透過光に2つの異なる位相シフト状態を与える位相シフト部材を設け、更に該位相シフト部材の前方の所定の位置に垂直方向に長いストライプ状の光学軸が直交する2つの偏光板を水平方向に交互に並べて成る偏光光学素子を設け、視差画像ソースからの左右の視差画像の夫々をストライプ画素に分割し、該左右の視差画像のストライプ画素を所定の順序で配列して1つのストライプ画像を合成して該ディスプレイ上に表示し、該ストライプ画像の表示に同期して該位相シフト部材に印加する電気信号を制御して該位相シフト部材を透過する光の偏光方向を制御し、観察者が該偏光光学素子を介した光を利用して該ディスプレイに表示する該ストライプ画像を観察すること等を特徴としている。

【0008】特に、

(1-1-1) 前記ディスプレイに、前記右の視差画像を分割したストライプ画素のうちの奇数番目のストライプ画素と、前記左の視差画像を分割したストライプ画素のうちの偶数番目のストライプ画素とを交互に配列して合成したストライプ画像を表示した後、該右の視差画像を分割したストライプ画素のうちの偶数番目のストライプ画素と、該左の視差画像を分割したストライプ画素のうちの奇数番目のストライプ画素とを交互に配列して合成したストライプ画像を表示する。

5

(1-1-2) 前記位相シフト部材が与える 2 つの異なる位相シフト状態は、所定の直線偏光が該位相シフト部材を透過するに際してその偏光方向を第 1 の所定角度回転する位相シフト状態と、所定の直線偏光が該位相シフト部材を透過するに際してその偏光方向を第 2 の所定角度回転する位相シフト状態である。

(1-1-3) 前記第 1 の所定角度が略 90° であり、前記第 2 の所定角度が略 0° である。

(1-1-4) 夫々電気信号により透過光に 2 つの異なる位相シフト状態を与える第 1 及び第 2 の位相シフト素子を前後に並べて前記位相シフト部材を構成し、該第 1 及び第 2 の位相シフト素子の夫々が与える 2 つの異なる位相シフト状態は、所定の直線偏光が該位相シフト素子を透過するに際してその偏光方向を約 45° 回転する位相シフト状態と、所定の直線偏光が該位相シフト素子を透過するに際してその偏光方向を変化させない位相シフト状態である。

(1-1-5) 前記第 1 及び第 2 の位相シフト素子は各々独立に電気信号を印加できる。

(1-1-6) 前記位相シフト部材若しくは前記第 1 及び第 2 の位相シフト素子は複数の領域に分割され、各々の領域は独立に電気信号を印加できる。こと等の特徴としている。

【0009】更に、本発明の立体画像表示方法は、

(1-2) 視差画像ソースからの左右眼用の視差画像を各々複数のストライプ画素に分割し、該複数のストライプ画素を所定の順序で水平方向に配列したストライプ画像をディスプレイに表示し、該ディスプレイに表示した該ストライプ画像から発する所定方向に偏光面を有する光束を電気信号により入射光に選択的に 2 つの異なる位相差を付与して射出させる位相シフト部材を介して垂直方向に長いストライプ状の偏光板を隣接する偏光板の光学軸が直交するように水平方向に配列した偏光光学素子に導光し、該偏光光学素子を介した光束を利用して該ディスプレイに表示するストライプ画像を観察する際、該ディスプレイに表示するストライプ画像を変えと共に該位相シフト部材に印加する電気信号を制御して該位相シフト部材を透過する光束の偏光状態を変えていること等の特徴としている。

【0010】又、本発明の立体画像表示装置は、

(1-3) 所定の偏光光より成る光を射出するディスプレイと、その前方の所定位置に配置する電気信号により透過光に 2 つの異なる位相シフト状態を与える位相シフト部材と、更に該位相シフト部材の前方の所定の位置に配置する垂直方向に長いストライプ状の光学軸が直交する 2 つの偏光板を水平方向に交互に並べて成る偏光光学素子と、左右の視差画像を出力する視差画像ソースと、該左右の視差画像をストライプ画素に分割し、右の視差画像を分割したストライプ画素のうちの奇数番目のストライプ画素と左の視差画像を分割したストライプ画

6

素のうちの偶数番目のストライプ画素とを交互に配列してストライプ画像を合成して該ディスプレイに表示するか又は該右の視差画像を分割したストライプ画素のうちの偶数番目のストライプ画素と該左の視差画像を分割したストライプ画素のうちの奇数番目のストライプ画素とを交互に配列してストライプ画像を合成して該ディスプレイに表示する画像処理手段と、該位相シフト部材に電気信号を印加する位相シフト部材の駆動手段とを有し、該視差画像ソースからの左右の視差画像を該画像処理手段により夫々ストライプ画素に分割して所定の順序で配列して 1 つのストライプ画像を合成して該ディスプレイ上に表示し、該ストライプ画像の表示に同期して該位相シフト部材の駆動手段が該位相シフト部材に印加する電気信号を制御して該位相シフト部材を透過する光の偏光方向を制御していること等の特徴としている。

【0011】特に、

(1-3-1) 前記位相シフト部材が与える 2 つの異なる位相シフト状態は、所定の直線偏光が該位相シフト部材を透過するに際してその偏光方向を第 1 の所定角度回転する位相シフト状態と、所定の直線偏光が該位相シフト部材を透過するに際してその偏光方向を第 2 の所定角度回転する位相シフト状態である。

(1-3-2) 前記第 1 の所定角度が略 90° であり、前記第 2 の所定角度が略 0° である。

(1-3-3) 夫々電気信号により透過光に 2 つの異なる位相シフト状態を与える第 1 及び第 2 の位相シフト素子を前後に並べて前記位相シフト部材を構成し、該第 1 及び第 2 の位相シフト素子の夫々が与える 2 つの異なる位相シフト状態は、所定の直線偏光が該位相シフト素子を透過するに際してその偏光方向を約 45° 回転する位相シフト状態と、所定の直線偏光が該位相シフト素子を透過するに際してその偏光方向を変化させない位相シフト状態である。

(1-3-4) 前記第 1 及び第 2 の位相シフト素子は各々独立に電気信号を印加できる。

(1-3-5) 前記位相シフト部材若しくは前記第 1 及び第 2 の位相シフト素子は複数の領域に分割され、各々の領域は独立に電気信号を印加できる。こと等の特徴としている。

【0012】

【実施例】図 1 は本発明の立体画像表示装置の実施例 1 の要部概略図である。又、図 2 は実施例 1 における立体画像表示方法の説明図である。図は本実施例を上から見た平面図である。図中、1 はディスプレイであり、例えばバックライト光源を有する LCD ディスプレイである。11 はディスプレイ 1 の画像表示面に表示する立体画像の状態を模式的に表したストライプ画像の模式図である。ディスプレイ 1 はこれから発する光が、図 1 中、紙面に垂直な方向に振動する直線偏光になるように構成している。これはディスプレイ 1 に LCD を用いる場

合は、LCD に用いている偏光板を所定の方向に設定することで実現でき、ディスプレイ 1 に CRT を用いる場合は、CRT の表示面の前面に偏光板を配置することにより実現できる。

【0013】2は偏光光学素子であり、図1の紙面に垂直な方向に振動する偏光光を透過する偏光板2-A と、図1の紙面内方向に振動する偏光光を透過する偏光板2-B との偏光軸の方向（偏光板の光学軸）が直交する2種類の垂直方向に長いストライプ状の偏光板を水平方向に交互に並べて構成しており、所定の開口部を備えるパララックス・バリアとして機能する。

【0014】30は位相シフト部材、所謂 π セルであり、TN液晶によって構成している。位相シフト部材30は電気信号により透過光に2つの異なる位相シフト状態を与える。即ち π セル30はこれに電圧を印加しない時に図1の紙面に垂直な方向に振動する直線偏光の光が入射したとき、TN液晶の旋光作用により偏光方向を90°回転させて紙面内に振動する直線偏光の光として出射し、 π セル30に所定の電圧を印加した時に入射する紙面に垂直な振動方向を持つ直線偏光はその位相を変化させないで出射する。つまり π セル30は光学的にはP,S 偏光間の位相を π シフトさせる素子である。

【0015】15は視差画像ソースであり、例えば多チャンネルのVTR、或は多チャンネルカメラを有する多チャンネル撮像装置、或は被写体の3次元データなどから構成されている。以下これらからの複数の画像及び3次元データを視差画像情報と呼ぶこととする。なお、多チャンネルのVTR、多チャンネル撮像装置等では複数の画像を有しているが、これらの画像から左右の視差画像（視差の有る画像）が選択される。

【0016】3は画像処理手段であり、視差画像ソース15が有する視差画像情報より2枚の視差画像 R_S （右の視差画像）及び L_S （左の視差画像）を取り出し、これらの右左の視差画像 R_S 及び L_S を縦長のストライプ状のストライプ画素に分割し、それらを交互に並べて1枚のストライプ画像に合成してディスプレイ駆動回路4を介してディスプレイ1上に表示する。以下、視差画像 R_S に基づくストライプ画素を R_i ($i=1, 2, 3 \dots$)、視差画像 L_S に基づくストライプ画素を L_i ($i=1, 2, 3 \dots$)と表す。

【0017】ディスプレイ駆動回路4は画像処理手段3からのストライプ画像情報を受け取ってディスプレイ1の表示面上に表示する。31は π セル駆動回路（位相シフト部材の駆動手段）であり、画像処理手段3からの信号により π セル30に電圧（電気信号）をon/offして駆動する。 E_R, E_L は夫々観察者の右眼、左眼である。

【0018】本実施例のストライプ画像11と偏光光学素子2との関係について説明する。観察者の両眼間隔（基線長）を0、画像表示面上の表示画像（ストライプ画像）11から観察者の眼までの観察距離をC、ディス

プレイ1と偏光光学素子2との間隔をD、偏光光学素子2を構成する偏光板2-A、2-Bの水平方向の幅を B' 、ディスプレイ1に表示するストライプ画像を構成するストライプ画素の画素間隔（幅）をpとすると、立体視をする為にはこれらの間には以下の関係を満足させる必要がある。

$$\text{【0019】 } D = p \cdot C / (0 + p) \quad \text{----- (1)}$$

$$B' = p \cdot (C - D) / C \quad \text{----- (2)}$$

なお、実際には観察位置において観察幅は有限の広がりをもつので、これらの諸量は若干変更して設定される。これらの関係については、S. H. Kaplanが前記文献中で詳細に説明している。

【0020】本実施例においては、ディスプレイ1として画素サイズ0.110mm（横）×0.330mm（縦）の液晶ディスプレイを用い、その1画素をそれぞれの視差画像のストライプ画素の幅にしたので画素間隔は $P = 0.110\text{mm}$ となる。一方、観察条件として基線長を $0 = 65\text{mm}$ 、観察距離を $C = 1000\text{mm}$ と設定しているので、偏光光学素子2の構成諸元は $D = 1.69\text{mm}$ 、 $B' = 0.1098\text{mm}$ となる。なお、観察幅の広がりを考慮し多少の微調整を行っている。

【0021】図1、図2及び図3を用いて本実施例の立体画像表示方法を説明する。画像処理手段3は視差画像ソース15より取り出した2つの視差画像 R_S 及び L_S を夫々ストライプ画素に分割し、それらを例えば $R_1, L_2, R_3, L_4, R_5, L_6 \dots$ と交互に並べて、1枚のストライプ画像11'として合成する。又、画像処理手段3は残りの画素を $L_1, R_2, L_3, R_4, L_5, R_6 \dots$ と交互に並べて、1枚のストライプ画像11''として合成する。

【0022】つまり画像処理手段3は右の視差画像 R_S を分割したストライプ画素 R_i のうちの奇数番目のストライプ画素と左の視差画像 L_S を分割したストライプ画素 L_i のうちの偶数番目のストライプ画素とを交互に配列したストライプ画像11'を合成する、又は該右の視差画像 R_S を分割したストライプ画素 R_i のうちの偶数番目のストライプ画素と該左の視差画像 L_S を分割したストライプ画素 L_i のうちの奇数番目のストライプ画素とを交互に配列してストライプ画像11''を合成するのである。

【0023】そしてある1時点においては、画像処理手段3は例えばストライプ画像11'を合成し、その画像データをディスプレイ駆動回路4に出力して、ディスプレイ1にストライプ画像11'を表示する（図2(A)）。

【0024】同時に、画像処理手段3は上のストライプ画像データの出力に同期して、 π セル駆動回路31にもタイミング信号を送り、該タイミング信号に基づき π セル駆動回路31は π セル30に印加する電圧をon/offする。

【0025】例えばディスプレイ1にストライプ画像11'を表示したときは、 π セル30に電圧を印加しない（off）。そのときディスプレイ1から π セル30を透過

して偏光光学素子2に到達する光は紙面内方向に振動する直線偏光であり、偏光光学素子2の内偏光板2-Bの部分だけを透過して、観察者の左右の眼 E_L および E_R に達する(図2(A))。

【0026】次に、画像処理手段3はストライプ画像11"を合成し、その画像データをディスプレイ駆動回路4に出力して、ディスプレイ1にストライプ画像11"を表示する。同時に π セル30に電圧を印加する(on)。そのときディスプレイ1から π セル30を透過して偏光光学素子2に到達する光は紙面に垂直な方向に振動する直線偏光であり、偏光光学素子2の内偏光板2-Aの部分だけを透過して、各々観察者の左右の眼 E_L および E_R に到達する(図2(B))。

【0027】したがって π セル30に電圧を印加しないoffの状態では偏光光学素子2は偏光板2-Aの部分が遮光部で、偏光板2-Bの部分が開口部であるパララックス・バリアを形成している。そして、 π セル30に電圧を印加するonの状態では偏光光学素子2は偏光板2-Bの部分が遮光部で、偏光板2-Aの部分が開口部であるパララックス・バリアを形成していることになる。

【0028】図3は実施例1における位相シフト部材(π セル)30の作用説明図である。図3(A)は π セル30に電圧を印加していないoffの場合、図3(B)は π セル30に電圧を印加しているonの場合の説明図で、いずれも π セル30内の液晶のダイレクタの向きおよびディスプレイ1から偏光光学素子2までの光の偏光方向の変化を斜視図で示している。

【0029】 π セル30の印加電圧がoffの場合(図3(A))、 π セル30内の液晶のダイレクターdは π セル30のディスプレイ1側の界面30aから偏光光学素子2側の界面30bに向かってすすむに従い90°回転し、ディスプレイ1を発した縦方向(y軸方向)に振動面を持つ直線偏光は π セル30を透過する際にダイレクターdの向きに添って偏光方向を変え、横方向(x軸方向)に振動する直線偏光となって π セル30から出射する。この光は偏光光学素子2を構成する偏光板2-Bは透過し、偏光板2-Aでは遮光される。

【0030】 π セル30の印加電圧がonの場合(図3(B))、 π セル30内の液晶のダイレクターdは π セル30の界面に対して略垂直(z軸方向)に並び、ディスプレイ1を発した縦方向に振動面を持つ直線偏光は偏光方向を変えずに縦方向の直線偏光のまま π セル30から出射する。この光は偏光光学素子2を構成する偏光板2-Aは透過し、偏光板2-Bでは遮光される。

【0031】本実施例ではディスプレイ1に表示する合成した2つのストライプ画像11'、11"の切り換えと π セル30に印加する電圧のon/offを同期させることにより、偏光光学素子2のパララックス・バリアとしての機能の切り換えとディスプレイ1に表示するストライプ画像11の切り換えを同期させて、2つの立体画像の

表示状態を交互に繰り返して実現する。即ち、図2(A)に示す状態と図2(B)に示す状態とを時分割で交互に実現して、観察者に立体画像を視認させる。そしてこの切り換えのフレームレートとしては画像にフリッカーを生じない60 Hz以上の速度であることが望ましい。

【0032】つまり、ある瞬間(図2(A)の表示状態の時)、ディスプレイ1にはストライプ画素をR1, L2, R3, L4, R5, L6...と並べたストライプ画像11'が表示され、 π セル30への印加電圧をoffすることにより偏光光学素子2は開閉開閉...と開口部が形成されたパララックス・バリア2'の機能を発揮する。この時観察者の右眼 E_R にはR1, R3, R5...なる右眼画像のみが入射し、左眼 E_L にはL2, L4, L6...なる左眼画像のみが入射し、観察者は立体視することができる。

【0033】次の瞬間(図2(B)の表示状態の時)、ディスプレイ1にはストライプ画素をL1, R2, L3, R4, L5, R6...と並べたストライプ画像11"が表示され、 π セル30に印加する電圧をonにすることにより、偏光光学素子2は開閉開閉...と開口部が形成されたパララックス・バリア2"の機能を発揮する。この時観察者の右眼 E_R にはR2, R4, R6...なる右眼画像のみが入射し、左眼 E_L にはL1, L3, L5...なる左眼画像のみが入射し、観察者は先と同様に立体視することができる。

【0034】この2つの表示状態を60 Hz以上のフレームレートで交互に表示するので、右眼ではストライプ画素R1, R2, R3, R4, R5...が、左眼ではストライプ画素L1, L2, L3, L4, L5...がそれぞれ観察され、視差画像 R_s, L_s 夫々を欠落無く認識する。つまり、ディスプレイ1の解像度を落とさずに高画質の立体画像が観察できる。

【0035】従来のパララックス・バリア法を用いた立体画像表示装置では、その解像度が使用するディスプレイの解像度の少なくとも1/2に低下することを考えれば、本実施例は従来のパララックス・バリア法を用いた立体画像表示装置の2倍以上の高精細画像となっている。

【0036】さらに、本実施例においてはパララックス・バリアとしての開口部と遮光部とが高速で交互に入れ換わるので、パララックス・バリア法で発生し易いモアレパターンのコントラストが低下し、この点からも立体画像の質を上げるという効果を有する。

【0037】又、ここではディスプレイ1の1画素をストライプ画像11の間隔pに等しくした場合、即ちストライプ画素R1, L2...がそれぞれディスプレイ1の1画素の幅に相当する場合について示したが、1つのストライプ画素をディスプレイ1の複数の画素で表示していても良く、例えばカラー表示を行う際のRGBの画素を形成していても良い。

【0038】また、ここでは2枚の視差画像 R_s, L_s を表示する場合について説明したが複数の視差画像を合成してストライプ画像を作成し、これを適切なパララックス

・バリアを介して観察する『パララックス・パノラマグラム』においても同様の方法を用いることができる。

【0039】本実施例に用いるディスプレイ1は60Hz以上の高速のフレームレートが要求される。強誘電性液晶ディスプレイ(FLC)は表示スピードが極めて速いので、本実施例のディスプレイ1として用いるのに好適である。

【0040】本実施例においては以上に説明した様にディスプレイ1全面を立体画像表示に使用しているが、ディスプレイ1に平面画像(非立体画像)や立体画像と平面画像が混在した画像も表示することが出来る。次に平面画像および立体画像—平面画像の混在画像の表示の方法について説明する。

【0041】ディスプレイ1に平面画像を表示する場合は、画像処理手段3はストライプ画像を生成せずに、不図示の平面画像ソースから画像処理手段3に送られる平面画像情報をそのままディスプレイ駆動回路4に送り、ディスプレイ駆動回路4はディスプレイ1に該平面画像を表示する。一方、 π セル駆動回路31は、所定の間隔で π セル30に印加する電圧をon/offする。 π セル30に印加される電圧がon, offの場合既に述べた様に偏光光学素子2は各々偏光板2-B 或は偏光板2-A を開口部とするパララックス・バリアとして機能する。

【0042】平面画像を表示する場合、ディスプレイ1に表示される画像はストライプ画像ではないので観察者の左右の眼は π セル30に印加される電圧がon, off各々の場合において平面画像の画素の半分が欠落した画像を見ることになるが、 π セル30に印加される電圧のon, offが時分割で切り替わることにより欠落した画素が補完され、ディスプレイ1のすべての画素からなる画像と観察者に認識される。該 π セル30に印加される電圧のon, offのタイミングは平面画像のフレーム信号により発生させることができる。

【0043】なおディスプレイ1の画素の半分の欠落を許せば、 π セル30の時分割駆動を行わなくてもディスプレイ1に表示する平面画像を視認することができる。

【0044】図4は実施例1において立体画像—平面画像の混在画像の表示説明図である。図4においてディスプレイ1の表示画面中の領域Pは平面画像を表示する領域であり、Piはディスプレイ1に表示する平面画像の一部である。領域Qは立体画像を表示する領域であり、視点が異なる視差画像 R_S, T_S より合成したストライプ画像の一部を表示する。

【0045】そして π セル30に印加する電圧のon/offに同期して領域Qのストライプ画像を前記のように切り換え、2つの立体画像を表示する。領域Pは平面画像を表示するが、 π セル30に印加する電圧のon/offに伴い偏光光学素子2のパララックス・バリアとしての機能は切り換わるが、前記の本実施例を用いて平面画像を表示する場合と同様に領域Pの画素すべてに表示された平面

画像を観察者に表示出来る。

【0046】なお以上の立体画像—平面画像の混在画像は立体画像を表示する領域と平面画像を表示する領域が、表示画面の横方向に分割されていたが、立体画像領域と平面画像領域は画像表示面中で任意に分割できる。

【0047】図5は本発明の立体画像表示装置の実施例2における π セルの要部概略図である。図の π セル30の部分は正面図である。本実施例が実施例1と異なる点は π セル30の部分のみであって、他の部分は実施例1と同じである。実施例1において通常の走査線方式のディスプレイをディスプレイ1として用いているとディスプレイ1に表示するストライプ画像11'をストライプ画像11"へ切り換える際、画像の切り換えは水平方向の走査線に添って画面上の部分から下の方向へ切り替わっていく。図6は2つの視差画像 R_S, T_S から合成したストライプ画像11'からストライプ画像11"に切り換える途中の画像の説明図である。ディスプレイ1中の画面領域1-11"ではストライプ画像11"への切り換えが終了しており、ディスプレイ1の画面領域1-11'ではストライプ画像11"への切り換えがまだ行われておらず、この領域ではストライプ画像11'が表示されている。

【0048】実施例1においては、ストライプ画像11"への切り換えが完全に終わった時点で初めて π セル30の駆動を切り換えていたので、ストライプ画像11"への切り換えの途中の状態では画面領域1-11'、又は画面領域1-11"のどちらかの領域ではストライプ画像と偏光光学素子2に形成されるパララックス・バリアとしての機能は正しい関係に無く、立体画像が正しく視認できない。本実施例はこの問題を軽減するものである。

【0049】本実施例の π セル30は図5に示すように画面縦方向に所定数分割し、その各々を独立に駆動する点が実施例1と異なる。 π セル30は使用領域を縦方向に横長の5つの領域30-y1、30-y2、30-y3、30-y4、30-y5に分割しており、各々を独立に駆動できる。

【0050】本実施例では π セル30の各領域30-y1、30-y2、30-y3、30-y4、30-y5に対応するディスプレイ1の各領域のストライプ画像に対して偏光光学素子2が正しいパララックス・バリアとして機能する様に π セル30の各領域30-y1、30-y2、30-y3、30-y4、30-y5に電圧の印加をon/offする。

【0051】図7、図8は実施例2におけるディスプレイ1、 π セル30、偏光光学素子2の動作説明図である。図7、8を用いて π セル30の各々の領域に印加する電圧のon/offの制御、および効果について説明する。図7、8はディスプレイ1、 π セル30、偏光光学素子2を展開して表している。ディスプレイ1、偏光光学素子2の π セル30の領域30-y1、30-y2、30-y3、30-y4、30-y5に対応する部分を各々1-y1、1-y2、1-y3、1-y4、1-y5および2-y1、2-y2、2-y3、2

—y4、2—y5とする。

【0052】図7は時刻 $t=t1$ における各要素の状態を表しており、ディスプレイ1はストライプ画像11'からストライプ画像11''への切り換えの途中の状態にあり、ディスプレイ1の領域1—y1の画像がストライプ画像11''に切り換えが完了しており、それ以外の領域ではストライプ画像11'を表示している。

【0053】図8は所定の時間経過した時刻 $t=t2$ における各要素の状態を表しており、ディスプレイ1の領域1—y1および1—y2の画像がストライプ画像11''に切り換えが完了しており、それ以外の領域ではストライプ画像11'を表示している。

【0054】時刻 $t=t1$ において π セル30の領域30—y1は印加電圧がonで、それ以外の領域では印加電圧はoffの状態になっており、これにより偏光光学素子2は領域2—y1で偏光板2-Aが開口部で偏光板2-Bが遮光部であるパララックス・バリアを形成し、それ以外の領域では偏光板2-Bが開口部で偏光板2-Aが遮光部であるパララックス・バリアを形成する。

【0055】時刻 $t=t2$ においては π セル30の領域30—y1、30—y2は印加電圧がonで、それ以外の領域では印加電圧はoffの状態になっており、偏光光学素子2は領域2—y1、2—y2で偏光板2-Aが開口部で偏光板2-Bが遮光部であるパララックス・バリアを形成し、それ以外の領域では偏光板2-Bが開口部で偏光板2-Aが遮光部であるパララックス・バリアを形成する。

【0056】この π セル30の各領域へのon/off信号は、表示する画像信号の水平同期信号から領域分割数に応じて同期信号として生成することが出来る。

【0057】以上の様にストライプ画像が画面上部から下方へ向けて切り替わるにしたがって π セル30の対応する各領域の印加電圧のon/offの切り換えを行うことにより、偏光光学素子2上に各領域のストライプ画像に対応したパララックス・バリアを形成しているの、実施例1に比べて更に左右の視差画像のクロストークの少ない、更に良質な立体画像を表示することが出来る。

【0058】なお本実施例においては実施例1と同様の方法により平面画像および平面画像と立体画像の混在画像を表示することが可能である。

【0059】また、本実施例では π セル30の分割領域数を5としたが、本発明はこれに限定されるものではない。理想的にはディスプレイ1の水平走査線に対応する数までの分割領域が必要であるが、これよりも分割数が少なくても従来の非分割 π セルを用いる立体画像表示装置よりも画質を向上出来る。

【0060】 π セルを本実施例で用いたTN液晶ではなく、FLCで構成すると1領域の液晶反応時間(切り替わり時間)は32msec程度であるので、ディスプレイ1の1フレーム描画時間を1/60 secとすると520の領域分割まで可能である。

【0061】図9は π セル30をFLCで構成する原理の説明図である。FLCは安定な2状態を取ることが知られているが、安定な第1の状態の液晶のダイレクターをd1、安定な第2状態の液晶のダイレクターをd2とする。 θ は2つのダイレクターd1、d2のなす角度である。FLCはダイレクター方向およびこれに直交する方向に光学軸を有している。

【0062】FLCはその材料によりダイレクター間の角度 θ 、2軸の方向の屈折率差 Δn が異なるが、現在、ダイレクター間の角度 θ は $20^\circ \sim 50^\circ$ 程度、屈折率差 Δn は0.1程度の材料が知られている。屈折率差 $\Delta n = 0.1$ の材料により位相シフト部材30を構成した例を説明する。入射光の中心波長が600nmの場合、液晶層の厚さを $3 \mu m$ とすると、ちょうど π の位相差が得られる。図9においてダイレクターd1に対して偏光方向が角度 α 傾いている直線偏光 $\rho 1$ がこの厚さ $3 \mu m$ の液晶層を透過する場合、FLCがダイレクターd1である第1の状態にある時、ダイレクターd1に対し角度 α だけ逆向きに傾いた方向に偏光方向がある直線偏光 $\rho 2$ に変換される。

【0063】一方FLCがダイレクターd2である第2の状態にある時、ダイレクターd1に対して偏光方向が角度 α 傾いている直線偏光 $\rho 1$ がこの液晶層を透過すると、ダイレクターd2に対して $\alpha - \theta$ 傾いている方向に偏光方向がある直線偏光 $\rho 3$ に変換される。直線偏光 $\rho 3$ とダイレクターd1との傾きは

$$\theta - (\alpha - \theta) = 2 \cdot \theta - \alpha$$

であり、直線偏光 $\rho 2$ と直線偏光 $\rho 3$ の偏光面のなす角度は

$$2 \cdot \theta - \alpha + \alpha = 2 \theta$$

となり、透過後の2つの直線偏光 $\rho 2$ 、 $\rho 3$ の偏光方向のなす角度は入射する直線偏光の偏光方向によらずダイレクターd1とd2のなす角度 θ の2倍となる。

【0064】図10、図11は $\theta = 45^\circ$ 、 $\Delta n = 0.1$ 、厚さ $3 \mu m$ のFLCで構成した位相シフト部材32を実施例1、実施例2に用いる場合の構成を示す図であり、ディスプレイ1からでた縦方向に振動方向(図10、図11中、軸yに平行)を持つ直線偏光の光が位相シフト部材32を経て偏光光学素子2に至る間の光の偏光方向の変化を説明するための斜視図である。ダイレクターd1の方向を図10、図11において、y軸に対し 45° 傾いた方向に設定し、ダイレクターd2をy軸に平行に設定する。偏光光学素子2の内2-Aを遮光部とし、2-Bを開口部とするパララックス・バリアを形成する時、FLCのダイレクターをd1とするように所定の電圧を印加し、この状態を示すのが図10である。図10において位相シフト部材32を透過した光は、図中y軸から $\beta 1 = 90^\circ$ 傾いた方向、つまり軸xに平行な方向に偏光方向がある直線偏光となって偏光光学素子2に至る。偏光光学素子2の内2-Bを遮光部とし、2-Aを開口部とするパララックス・バリアを形成する時、FLCのダイレクターをd2とするように所定の

電圧を印加する。この状態を示すのが図11である。位相シフト部材32を透過する光は、図中y軸に平行な方向に偏光方向がある直線偏光のまま偏光光学素子2に至る。なおダイレクターをd2とするための電圧はダイレクターをd1とするための電圧と大きさは同じで符号が逆である。

【0065】なおFLCの液晶層は厚さを2 μm 以下に設定することが望ましい。このため2つのダイレクターの方向、屈折率差 Δn を同一に設定した厚さ1.5 μm のFLCを2枚重ねて使い、電圧の制御を同時に行うと上に説明した厚さ3 μm のFLCによる位相シフト部材と同様に作用する。

【0066】図12は本発明の立体画像表示装置の実施例3の要部概略図である。本実施例は位相シフト部材を2つの位相シフト素子で構成している点が実施例1と異なっており、その他の点は同じである。実施例1と共通する部材には同一の番号および記号を付す。本実施例の説明は主として実施例1と異なる部分について行う。

【0067】図中、32Aは第1の位相シフト素子であり、TN液晶で構成し、電圧を印加しない時はTN液晶の旋光作用によって図中紙面に垂直な方向に振動する直線偏光の入射光を振動方向が45°傾いた直線偏光の光として出射し、所定の電圧を印加した時、紙面に垂直な方向に振動する直線偏光の入射光をその位相を変化させずに出射する。32Bは第2の位相シフト素子であり、TN液晶で構成し、電圧を印加しない時はTN液晶の旋光作用によって図中紙面に垂直な方向から45°傾いた振動方向を持つ直線偏光の入射光を図中紙面内に振動方向がある直線偏光の光として出射し、所定の電圧が印加された時、紙面に垂直な方向から45°傾いた方向に振動する直線偏光の位相を変化させずに射出する。

【0068】本実施例による立体画像の表示方法を説明する。図13は実施例3において立体画像を表示する作用の説明図である。同図は実施例3における各位相シフト素子のダイレクターの向き及び光の偏光状態の変化を表している。実施例3で立体画像を表示するには第1、第2の位相シフト素子32Aと32Bに電圧を同時にon/offする。同図は印加電圧を同時にoffした場合についての説明図である。

【0069】第1及び第2の位相シフト素子32A、32Bに印加する電圧が共にoffの場合、第1の位相シフト素子32A内の液晶のダイレクターd-aはディスプレイ1側の界面では縦方向(y軸方向)に設定され、第2の位相シフト素子32B側の界面に向かって進むに従い、45°回転しており、ディスプレイ1を発した縦方向(y軸方向)に振動面を持つ直線偏光は第1の位相シフト素子32Aを透過する際にダイレクターd-aの向きに添って偏光方向を変え、縦方向から45°傾いた振動方向を持つ直線偏光となって第1の位相シフト素子32Aから出射する。

【0070】第2の位相シフト素子32B内の液晶のダイレクターd-bは第1の位相シフト素子32A側の界面では縦方向から45°傾いている様に設定され、偏光光学素子2側の界面に向かって進むに従い45°回転して偏光光学素子2側の界面では横方向(x軸方向)になる。そこで第1の位相シフト素子32Aを透過した縦方向から45°傾いた振動方向を持つ直線偏光は第2の位相シフト素子32Bを透過する際にダイレクターd-bの向きに添って偏光方向を変え、横方向に振動方向がある直線偏光として第2の位相シフト素子32Bから出射する。この光は偏光光学素子2を構成する偏光板2-Aでは遮光され、偏光板2-Bは透過する。

【0071】図示していないが、第1及び第2の位相シフト素子32A、32Bに印加する電圧が共にonのときには、ダイレクターd-a、d-bは、各々界面に対して略垂直(z軸方向)に配列し、入射する縦方向に振動方向を持つ直線偏光は、偏光方向を変えずに縦方向の直線偏光のまま第1及び第2の位相シフト素子32A、32Bを透過する。この光は偏光光学素子2を構成する偏光板2-Bでは遮光され、偏光板2-Aは透過する。

【0072】以上のように、第1及び第2の位相シフト素子32A、32Bに印加する電圧のon/offを同時に行えば第1及び第2の位相シフト素子32A、32Bは2枚合せて実施例1における π セル30と同様に働き、本実施例は実施例1と同様に動作し立体画像を表示する。

【0073】本実施例においては上記の様に立体画像を表示する他に、平面画像、立体画像—平面画像の混在画像を実施例1と同じ方法で表示することが可能である。しかも本実施例は実施例1とは異なる方法で平面画像を表示することも出来る。

【0074】次にこの平面画像を表示する方法について説明する。不図示の画像ソースから画像処理手段3に送られる画像情報が平面画像情報である時、画像処理手段3はストライプ画像を生成せずに平面画像をそのままディスプレイ駆動回路4に送り、ディスプレイ駆動回路4はディスプレイ1に該平面画像を表示する。同時に画像処理手段3は位相シフトセル駆動回路(位相シフト部材の駆動手段)33に画像が平面画像であることを示す信号を送り、これを受けて位相シフトセル駆動回路33は第1の位相シフト素子32Aに電圧を印加せず、第2の位相シフト素子32Bのみに電圧を連続的に印加する。

【0075】図14は実施例3において平面画像を表示する作用の説明図である。実施例3において平面画像を表示するには第1の位相シフト素子32Aに電圧を印加せず、第2の位相シフト素子32Bのみに所定の電圧を連続的に印加する。

【0076】同図において、第1の位相シフト素子32A内の液晶のダイレクターd-aはディスプレイ1側の界面では縦方向(y軸方向)に設定され、第2の位相シフト素子32B側の界面に向かって進むに従い45°回転す

る。ディスプレイ1を発した縦方向に振動面を持つ直線偏光は第1の位相シフト素子32Aを透過する際にダイレクターd-aの向きに添って偏光方向を変え、縦方向から45°傾いた方向に振動面を持つ直線偏光として第1の位相シフト素子32Aから出射する。第2の位相シフト素子32B内のダイレクターd-bは各々界面に対して略垂直(z軸方向)に配列し、透過する直線偏光は偏光方向を変えないので、第2の位相シフト素子32Bに入射する縦方向から45°傾いた方向に振動面を持つ入射光は振動面を変えずに第2の位相シフト素子32Bから射出し、偏光光学素子2に入射する。偏光光学素子2を構成する2つの偏光板2-A、2-Bは紙面に垂直な方向から45°傾いた振動方向を持つ直線偏光に対して等しい透過率を示すので、ディスプレイ1から第1及び第2の位相シフト素子32A、32Bを介して偏光光学素子2に達する平面画像情報を有する光は偏光光学素子2の二つの偏光板2-A、2-Bのどちらを透過したかに関わらず等しい強度で観察者に届く。

【0077】以上説明した様に本実施例においては新規な方法で平面画像の表示が可能である。この方法によれば、観察者に対して偏光光学素子2は遮蔽するディスプレイ1の画素を1つも遮蔽せず、高精細な画像を観察できる。また時分割で画像および光の位相を切り換える必要がないためフリッカーの発生が無い。なお本実施例においても第1、第2の位相シフト部材をFLCで構成する事が可能である。

【0078】図15は本発明の立体画像表示装置の実施例4の一部の説明図である。本実施例が実施例3と異なる点は第1及び第2の位相シフト素子32A、32Bの夫々を独立して駆動可能な複数の領域に分割している点であり、その他の点は同じである。実施例3と共通する部材には同一の番号および記号を付す。また本実施例の説明は主として実施例3と異なる部分について行う。

【0079】同図は実施例4のディスプレイ1、第1及び第2の位相シフト素子32A、32Bを展開して表している。第1及び第2の位相シフト素子32A、32Bは各々6×6のマトリクス状に分割しており、各々の位相シフト部材の各々の領域は独立に駆動出来る。

【0080】本実施例では実施例1と同じ方法で立体画像、平面画像、立体画像—平面画像の混在画像の表示が可能である。又、第1の位相シフト素子32Aのすべての領域に電圧を印加せず、第2の位相シフト素子32Bのすべての領域に連続的に所定の電圧を印加すれば実施例3と同様な原理で平面画像の表示を行うことが可能である。

【0081】第1及び第2の位相シフト素子32A、32Bの対応する領域の内、同一の水平方向の行に属する領域を同時にディスプレイ1のストライプ画像を画面上部から下方へ向けての切り換えと同期を取って駆動すれば、実施例2と同様に偏光光学素子2上にストライプ画

像の画面上部からの切り換えに対応したパララックス・バリアを形成することにより左右視差画像のクロストークの少ない更に良質な立体画像を表示することが出来る。

【0082】更に本実施例では、不図示のキーボード、マウスなどの入力手段により、画面上の領域を指定し、指定された画面領域に対応するディスプレイ1の領域にストライプ画像を表示し、指定された画面領域に対応する第1及び第2の位相シフト素子32A、32Bの領域で印加電圧のon/offをディスプレイ1の指定された領域のストライプ画像の切り換えに同期して行うことにより、指定された画面領域において立体画像の表示を行い、それ以外の画面領域に対応するディスプレイ1の領域ではストライプ画像でない平面画像を表示し、画面領域に対応する第1の位相シフト素子32Aの領域には電圧を印加せず、該画面領域に対応する第2の位相シフト素子32Bの領域には所定の電圧を連続的に印加することにより、平面画像の表示を行うことが出来る。

【0083】例えば図15のディスプレイ1の領域Q₁は立体画像を表示する様に指定した領域であり、この領域Q₁にストライプ画像が表示され、立体画像が表示される。第1及び第2の位相シフト素子32A、32Bの領域Q₁に対応する領域Q_{32A}、Q_{32B}はストライプ画像の切り換えに同期して同時に印加電圧がon/offされる。

【0084】ディスプレイ1の領域Q₁以外の領域P₁では平面画像が表示される。第1の位相シフト素子32Aの領域P₁に対応する領域P_{32A}では電圧は印加せず、第2の位相シフト素子32Bの領域P₁に対応する領域P_{32B}では連続的に所定の電圧を印加する。

【0085】本実施例では以上に説明した様に観察者が立体画像と平面画像の表示領域を指定して表示することが可能である。

【0086】なお第1及び第2の位相シフト素子32A、32Bの分割は本実施例で用いた6×6に限ることはなく、任意の位置及び形状に分割することができる。

【0087】

【発明の効果】本発明は以上の構成により、パララックス・バリア方式を用いて、クロストーク及びモアレを低減して高解像度で立体画像を表示する、或は立体画像—平面画像の混在画像を高解像度で表示する、或は平面画像もフリッカー無く高解像度で表示できる立体画像表示方法及びそれを用いた立体画像表示装置を達成する。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の立体画像表示装置の実施例1の要部概略図

【図2】 実施例1における立体画像表示方法の説明図

【図3】 実施例1における位相シフト部材の作用説明図

【図4】 実施例1において立体画像—平面画像の混在

画像の表示説明図

【図5】 本発明の立体画像表示装置の実施例2における π セルの要部説明図

【図6】 実施例1、2においてストライプ画像11'からストライプ画像11''に切り換える途中の画像説明図

【図7】 実施例2におけるディスプレイ1、位相シフト部材30、偏光光学素子2の動作説明図

【図8】 実施例2におけるディスプレイ1、位相シフト部材30、偏光光学素子2の動作説明図

【図9】 位相シフト部材をFLCで構成する原理の説明図

【図10】 FLCで構成した位相シフト部材を実施例1、2に用いる場合の作用説明図

【図11】 FLCで構成した位相シフト部材を実施例1、2に用いる場合の作用説明図

【図12】 本発明の立体画像表示装置の実施例3の要部概略図

【図13】 実施例3において立体画像を表示する作用の説明図

【図14】 実施例3において平面画像を表示する作用の説明図

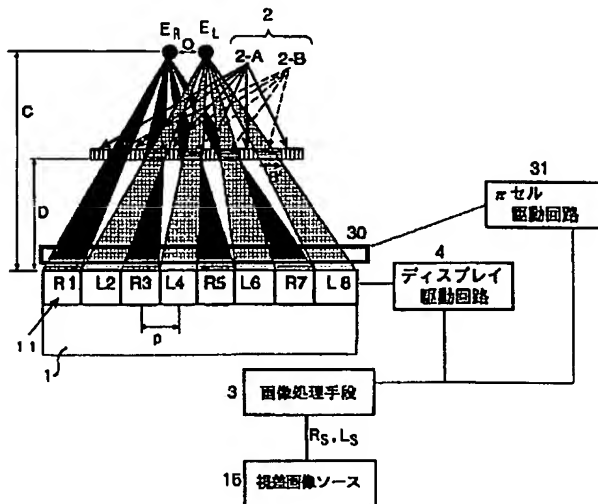
【図15】 本発明の立体画像表示装置の実施例4の一部説明図

【図16】 従来のストライプ・バリア方式の立体画像表示装置の要部概略図

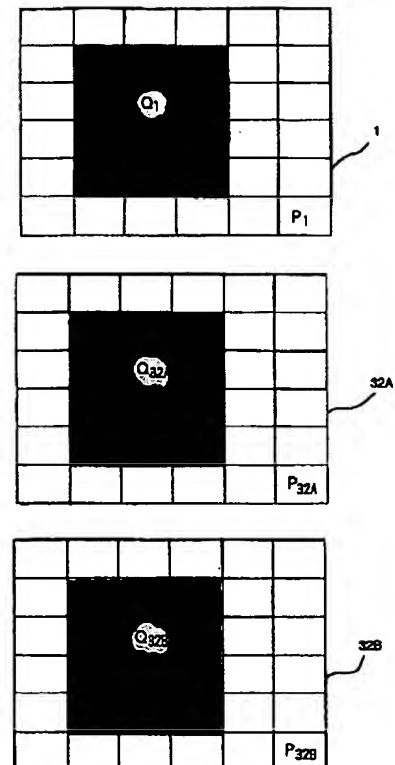
【符号の説明】

- 1 ディスプレイ
- 2 偏光光学素子
- 2-A, 2-B 偏光板
- 3 画像処理手段
- 4 ディスプレイ駆動回路
- 11 ストライプ画像（表示画像）
- 15 視差画像ソース
- 30 位相シフト部材（ π セル）
- 31 π セル駆動回路
- 32 位相シフト部材（FLC）
- 32A 第1の位相シフト素子
- 32B 第2の位相シフト素子
- 33 位相シフトセル駆動回路
- d1 第1の状態の液晶のダイレクタ
- d2 第2の状態の液晶のダイレクタ
- d-a 第1の位相シフト素子32A内の液晶のダイレクタ
- d-b 第2の位相シフト素子32B内の液晶のダイレクタ
- $\rho 1, \rho 2, \rho 3$ 直線偏光
- Ri, Li ストライプ画素

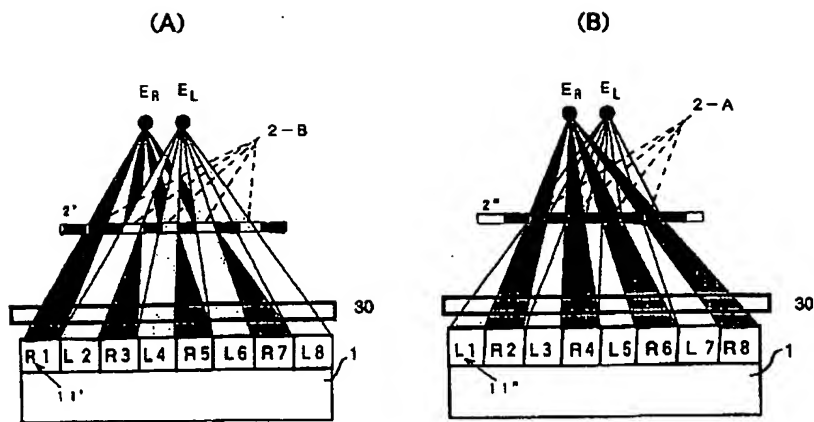
【図1】



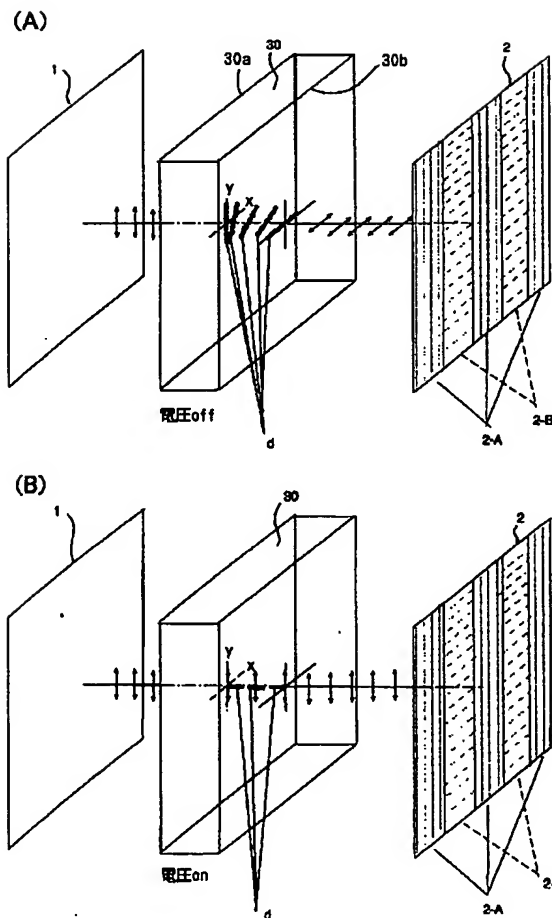
【図15】



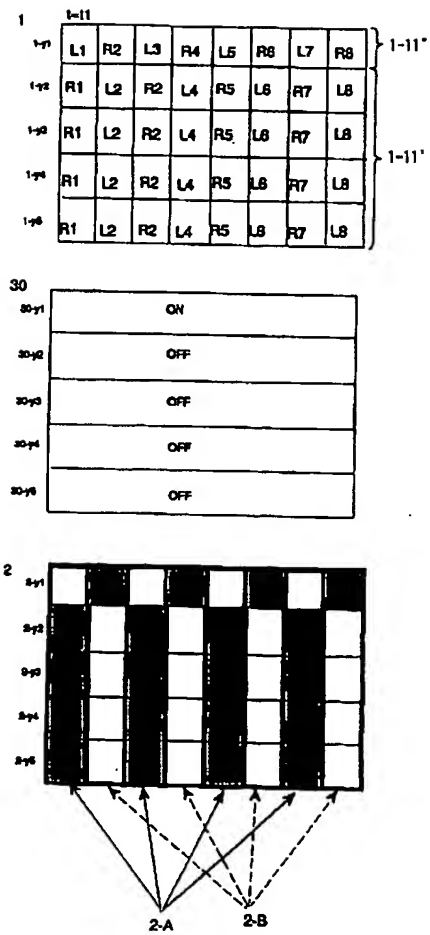
【図2】



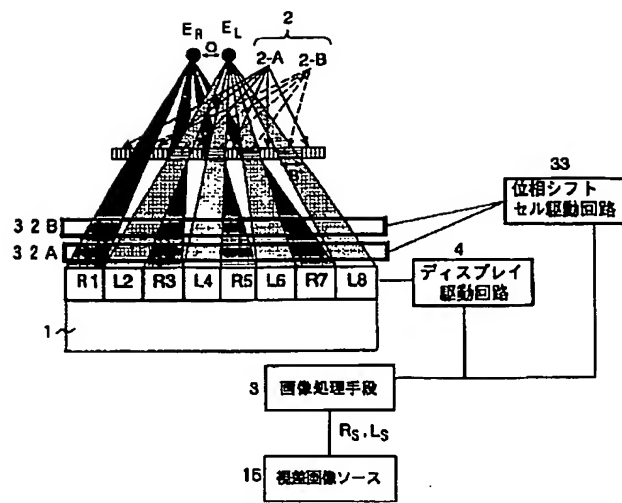
【図3】



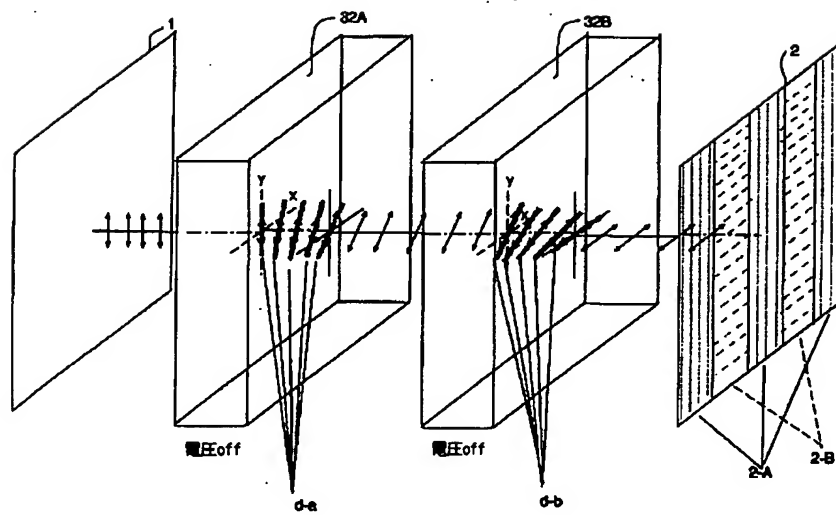
【図7】



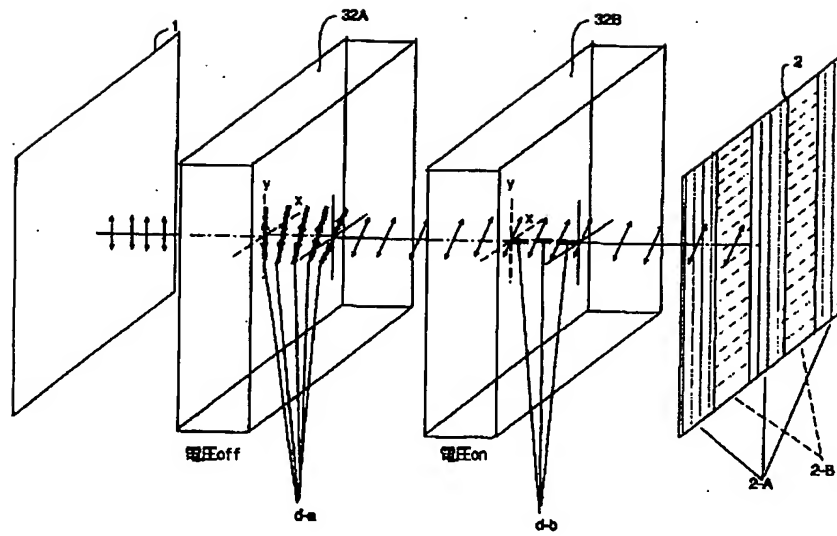
【図12】



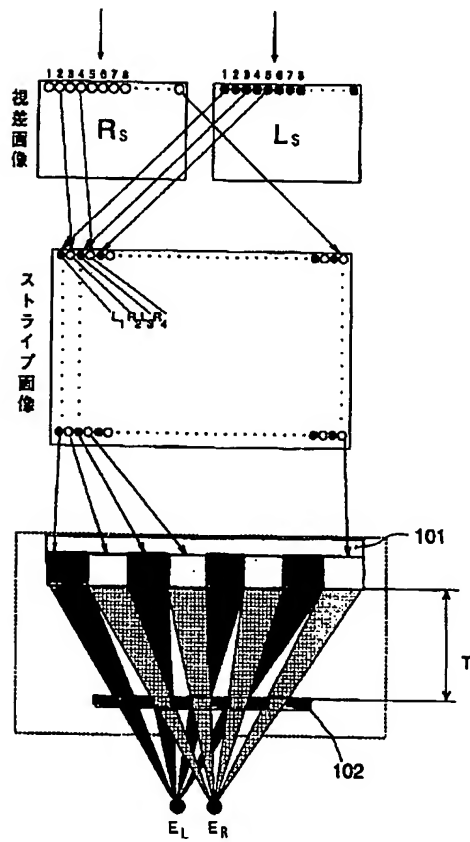
【図13】



【図14】



【図16】



フロントページの続き

(72)発明者 星 宏明
東京都大田区下丸子 3 丁目 30 番 2 号 キヤ
ノン株式会社内

(72)発明者 須藤 敏行
東京都大田区下丸子 3 丁目 30 番 2 号 キヤ
ノン株式会社内

(72)発明者 猪口 和隆
東京都大田区下丸子 3 丁目 30 番 2 号 キヤ
ノン株式会社内

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.